

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ТЕМА 5. Методологічні основи агрохімії

5.1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ РОЗВИТКУ АГРОНОМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОХІМІЇ

5.2.1. Біологічні методи досліджень;

5.2.2. Лабораторні методи аналізу

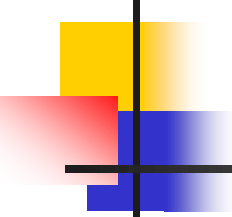
5.3. МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ

5.4. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Рекомендована література:

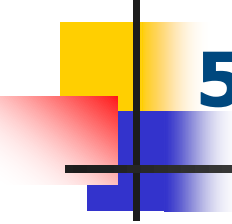
Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень. – К., 2001. – 247с.

Сабитов Р.Г. Основы научных исследований. – Владивосток, 2005. -



5.1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ РОЗВИТКУ АГРОНОМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

- 1. Закон автотрофності;**
- 2. Закон повернення.**
- 3. Закон рівнозначності (або незамінності) факторів;**
- 4. Закон мінімуму;**
- 5. Дія закону оптимуму;**
- 6. Закон дії факторів життя;**
- 7. Закон плодозміни;**
- 8. Закон фізіологічного часу;**
- 9. Закон регуляції системи рослин.**
- 10. Закон критичного періоду польових культур щодо фосфору**



5.2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОНОМІЇ

Біологічні

- польові
- вегетаційні
- лізиметричні
- рослинна діагностика

Лабораторні

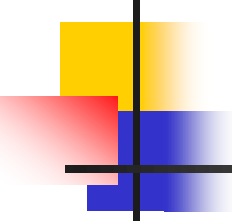
- хімічні
- фізико–хімічні
- фізичні

5.2.1. Біологічні методи досліджень



***Польовий дослід** – дослідження, що проводяться в природних умовах на спеціально виділеній ділянці.*

■ **Основна задача** – встановлення дії факторів вирощування с-г культур на їх продуктивність



Вимоги до польового дослід

- *Типовість (репрезентативність)* – відповідність ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов вирощування даній зоні (району);
- *Принцип єдиної різниці* – строге дотримання всіх факторів дослід
- *Достовірність* – логічно вірно побудована схема дослід, дотримання методики проведення.

Біологічні методи досліджень

Вегетаційний дослід



полягає у вирощуванні рослин у **штучних умовах**, у посудинах різного об'єму, в спеціальних будиночках або камерах, що захищають рослини від пошкодження.

Типи вегетаційного методу:

водна культура (середовище - вода),
піщана культура (середовище – чистий промитий кварцовий пісок),
ґрунтова культура (середовище – ґрунт),
метод ізолюваного живлення.

Біологічні методи досліджень

Лізиметричний дослід



***Лізиметр** – пристрій, який дозволяє визначити склад фільтруючих вод, динаміку вологості ґрунту, втрати поживних речовин при вилуговуванні, транспіраційний коефіцієнт у природних умовах*



Біологічні методи досліджень



Діагностика живлення:

***Візуальна** – визначення нестачі та надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин*

Рослинна:

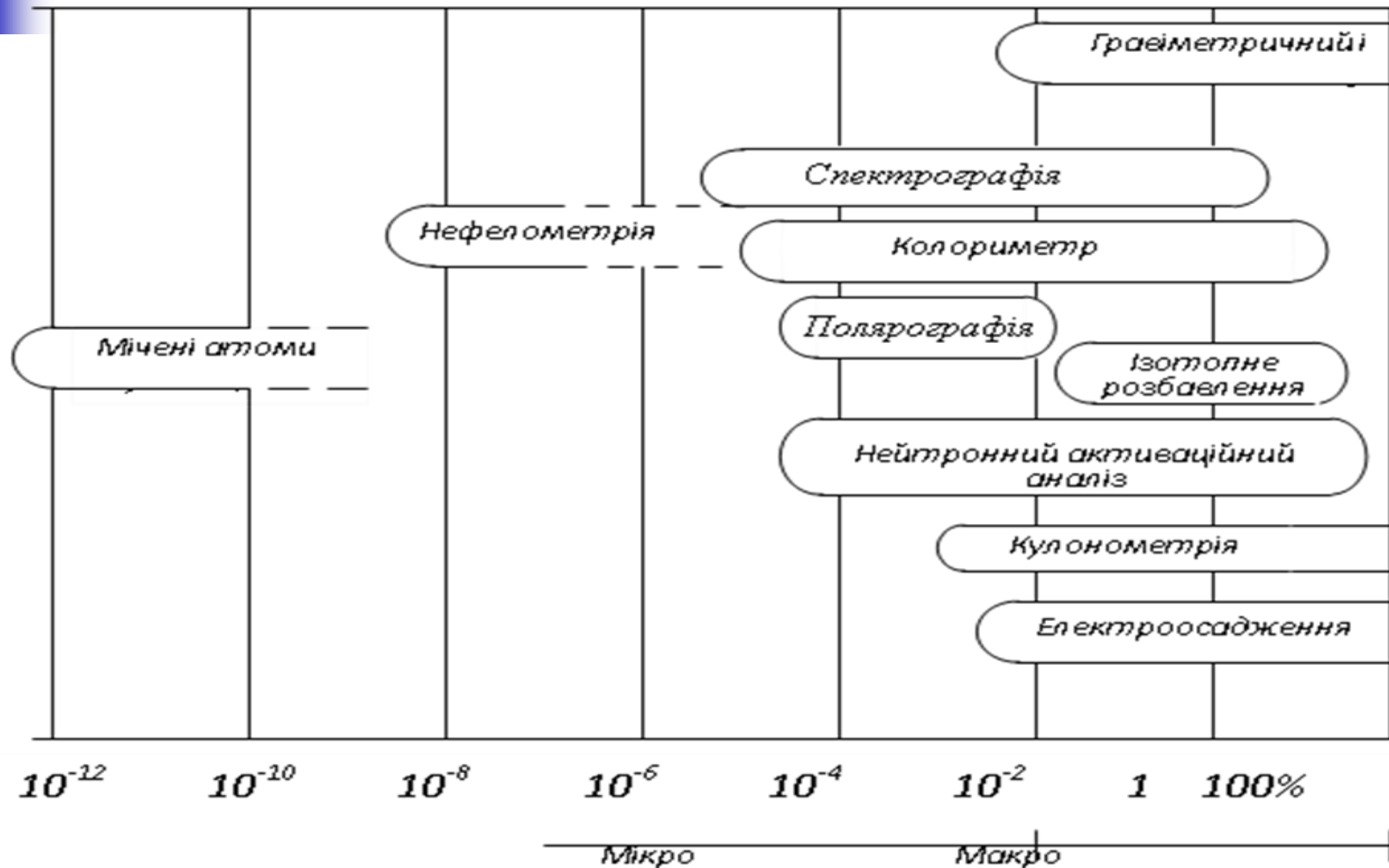
***тканинна** – визначення вмісту мінеральних форм елементів живлення у органах рослин;*

***листова** – визначення загального вмісту поживних елементів.*



5.2.2. Лабораторні методи аналізу

<i>Хімічний аналіз</i>	<i>Фізико–хімічний аналіз (інструментальний)</i>	<i>Фізичний аналіз</i>
Гравіметричний Титриметричний: <i>нейтралізація ; комплексометрія ; осадження.</i> Газометрія Хроматографія	Електрохімічний: <i>потенціометрія ; полярографія ; амперометрія.</i> Термічний: <i>калориметрія ; Термогравіметрія.</i> Спектроскопічний: <i>інфрачервона та ультрафіолетова спектроскопія ; фотометрія (колориметрія) ; фотометрія полум'я ; атомно–абсорбційна спектроскопія.</i>	Рентгенографія Радіометрія Мас–спектрометрія Спектральний емісійний



5.3. МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ

ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Ділянки розміщується довгою стороною в напрямку, сильнішої зміни умови життєдіяльності рослин, які не вивчаються у досліді .

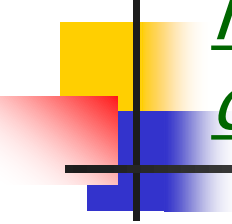
Дія факторів, які не вивчають у досліді на результат експерименту може бути наступною:

На ділянці немає чітко виражених умов, які можуть мати односторонню дію – ділянка може розміщуватися виходячи із організаційних міркувань.

Умови, які не вивчаються на дослідному полі змінюють в одному напрямку (вздовж одного вектора). Орієнтація ділянки повинна бути в тому ж напрямку, що і умови які не вивчаються.

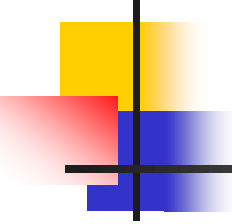
Умови, що не вивчаються змінюються у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Орієнтація повинна враховувати обидві дії за схемою латинського квадрата. в кожному ряду і стовпчику повинні бути представлені всі варіанти досліді. Тоді взаємодія факторів, що не вивчаються буде збалансована.

Умови, що не вивчаються змінюються у трьох напрямках. Щоб збалансувати їх дію слід розміщувати фактори, що вивчаються по рядах, стовпчиках і блоках, розміщених по діагоналях. кожний ряд і стовпчик і блок має повний набір факторів, що вивчається.



Питання, які необхідно визначити з метою отримання достовірних даних:

- попередньо встановити, які спостереження, аналізи й обліки будуть включені до програми досліджень;
- в які строки ці дослідження будуть проводитися;
- необхідно визначити оптимальну кількість зразків (проб, вибірок);
- забезпечити наявність у вибірках всіх представників досліджуваного матеріалу, а не лише типових.

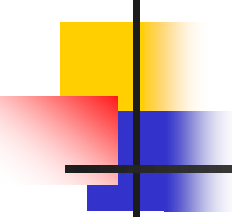


5.4. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Мінливість або варіювання – це властивість умовних одиниць (рослин, урожаїв) відрізнятися одна від одної навіть у однорідній сукупності (т.б. групи рослин).

Розрізняють два типи мінливості:

- кількісну – відмінності між варіантами виражаються кількісно, наприклад одиницями маси, висоти, величини;
- якісну – відмінності між варіантами виражаються якісними показниками, які притаманні одним варіантам і відсутні у інших (колір, смак, форма).

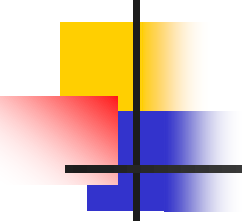


ПОХИБКА - це розходження між результатами вибіркового спостереження і значенням величини, що вимірюється.

Види похибок:

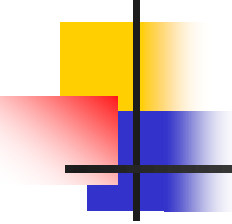
- ***Грубі*** – виникають у результаті недотримання вимог та методики проведення дослідів,
- ***Випадкові*** – виникають під дією значного числа факторів, дія незначна і не може бути врахована;
- ***Односторонні*** – виникають під дією певної постійної причини, приводять до односторонньої зміни результату.

Для математичної обробки можна використовувати лише результати, які не містять грубих і односторонніх систематичних похибок.



Статистичні показники:

- компактно й інформаційно описують результати досліджень;
- встановлюють ступінь достовірності подібності та відмінності досліджуваних об'єктів;
- аналізують наявність і відсутність залежності між різними показниками (явищами);
- кількісно записують ці залежності;
- класифікують досліджувані об'єкти та прогнозують значення їх показників і характеристик.

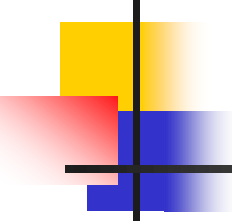


Основні поняття вибіркового спостереження

Генеральна сукупність — загальна чисельність одиниць, із яких здійснюється вибірка.

Вибіркова сукупність — це сукупність одиниць, відібраних на основі науково розроблених принципів.

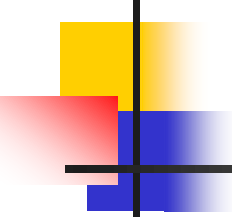
Мала вибірка містить 20-30 одиниць спостереження.



Закони розподілу вибірових характеристик

Під законом розподілу слід розуміти такий теоретичний розподіл, до якого прямує емпіричний розподіл при $n \rightarrow \infty$

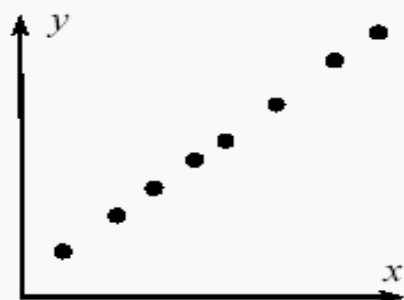
- Закон нормального розподілу (Гауса);
- Розподіл Хі-квадрат (Пірсона);
- Розподіл Фішера
- Розподіл Ст'юдента (для малої вибірки);



Задачі аналізу експериментальних даних

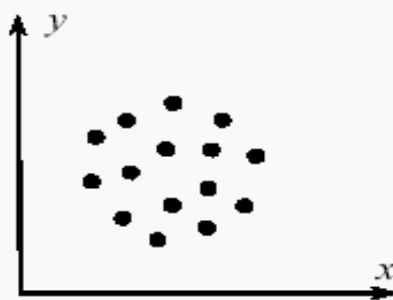
<i>З А Д А Ч А</i>	<i>Описання даних</i>	<i>Визначення подібності/ відмінності</i>	<i>Дослідження залежності</i>
<i>М Е Т О Д И</i>	Описувальна статистика; Визначення необхідного об'єму вибірки	Статистичні критерії: Крамера-Уелча, Вілкоксона-Манна-Уїтні, χ^2 , Фішера	Кореляційний аналіз; Дисперсійний аналіз; Регресійний аналіз

Величини коефіцієнта лінійної кореляції в різних ситуаціях



$$r(x, y) = 1$$

а)



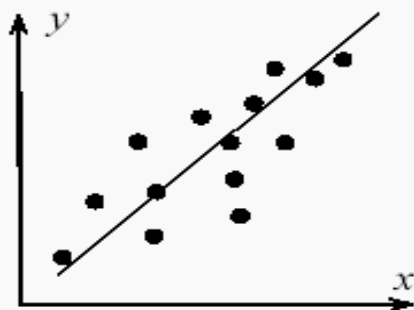
$$r(x, y) = 0$$

б)



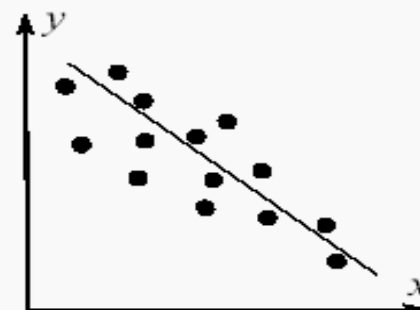
$$r(x, y) = -1$$

в)



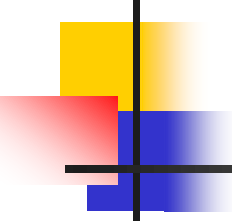
$$r(x, y) = 1/2$$

г)



$$r(x, y) = -1/2$$

д)



Статистичні характеристики кількісної мінливості (мала виборка)

Середня арифметична

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = A + \frac{\sum X_1}{n}$$

Дисперсія

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Стандартне відхилення

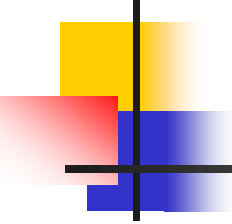
$$S = \sqrt{S^2}$$

Коефіцієнт варіації

$$V = \frac{S}{\bar{x}} 100$$

Похибка середньої

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$



Статистичні характеристики кількісної мінливості (мала виборка)

Відносна похибка середньої

$$S_{\bar{x}} \% = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}} 100$$

Довірчий інтервал для середнього значення

$$\bar{x} \pm t S_{\bar{x}}$$

Ступінь свободи

$$n-1$$

***Середня генеральної сукупності
середня по середнім по варіантах***

$$M = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

Похибка різниці середніх

$$S_d = \sqrt{S^2_{\bar{x}_1} + S^2_{\bar{x}_2}}$$